



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 12 184 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 65 D 51/16  
F 01 P 11/02

21 Aktenzeichen: 100 12 184.5  
22 Anmeldetag: 13. 3. 2000  
43 Offenlegungstag: 20. 9. 2001

DE 100 12 184 A 1

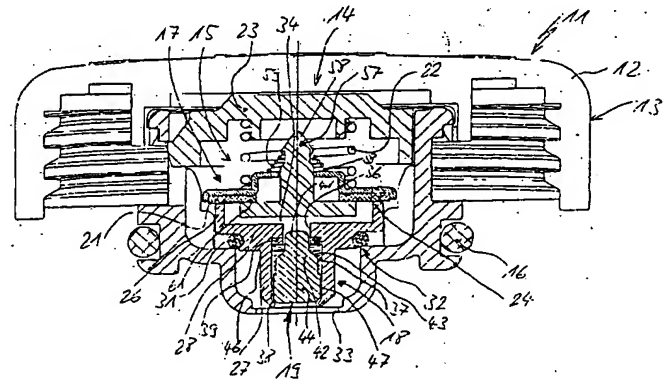
71 Anmelder:  
Reutter, Heinrich, 71336 Waiblingen, DE  
74 Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

61 Zusatz in: 100 34 762.2  
72 Erfinder:  
Reutter, Heinrich, 71336 Waiblingen, DE; Rauleder,  
Robert, 71404 Korb, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 197 53 592 C1  
DE 42 20 631 C1  
DE 41 07 525 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verschlussdeckel

57 Ein Verschlussdeckel (11) für Öffnungen an Behältern, insbesondere an Kraftfahrzeugkühlern, besitzt ein Deckelinnenteil (14), das wenigstens eine Strömungsverbindung zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren sowie eine Ventilanordnung (15) zum Freigeben und Sperren der Strömungsverbindung aufweist. Dabei besitzt die Ventilanordnung (15) einen ersten und einen zweiten hin- und herbewegbaren Ventilkörper (17, 18), von denen der erste Ventilkörper (17) durch eine erste Feder (22) in Richtung auf das Behälterinnere gegen einen ersten Dichtsatz (24) an dem zweiten Ventilkörper (18), welcher gegen einen zweiten Dichtsatz (32) an dem Deckelinnenteil (14) gedrückt ist, vorgespannt ist. Ferner sind der erste und der zweite Ventilkörper (17, 18) bei Überschreiten eines jeweiligen Grenzwertes des Behälterinnendrucks jeweils unter Freigabe einer Strömungsverbindung (50, 51) zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren abhebbar. Um den Verschlussdeckel bei verbessertem Hystereseverhalten herstellungstechnisch und montage technisch zu vereinfachen, ist vorgesehen, dass im zweiten Ventilkörper (18) ein dritter Ventilkörper (19) angeordnet ist, zwischen dem und dem zweiten Ventilkörper (18) eine in diesem Bereich als Drosselspalt (47) ausgeführte erste Strömungsverbindung (50) vom Behälterinneren zum ersten Ventilkörper (17) vorgesehen ist und der zwischen einer die erste Strömungsverbindung (50) öffnenden und einer diese bei einem zweiten Grenzwert des ...



DE 100 12 184 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Verschlussdeckel für Öffnungen an Behältern, insbesondere an Kraftfahrzeugkühlern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem derartigen aus der DE 41 07 525 C1 bekannten Verschlussdeckel sind der erste und der zweite Ventilkörper konzentrisch ineinander geschachtelt, wobei der zweite Ventilkörper zwischen zwei Endstellungen, die von einem Dichtsitz bzw. einer axial gegenüberliegenden Dichtfläche des Deckelinnenteils begrenzt sind, axial hin- und herbewegbar ist und wobei in Ruhestellung der erste Ventilkörper sich am sich am Deckelinnenteil abstützenden zweiten Ventilkörper federbelastet abstützt. Die sich am Dichtsitz des Deckelinnenteils abstützende Dichtfläche des zweiten Ventilkörpers liegt radial außenseitig gegenüber demjenigen Dichtsitz des zweiten Ventilkörpers, an dem sich die Dichtfläche des ersten Ventilkörpers abstützt. Dadurch ergibt sich folgende zweistufige Betriebsweise zum Abbau von Überdrücken: Bei Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendruckes wird aufgrund seiner radial außenseitigen Wirkfläche der zweite Ventilkörper vom Dichtsitz des Deckelinnenteils abgehoben, wodurch über eine erste Strömungsverbindung ein Abbau des Überdrucks stattfinden kann. Mit dem zweiten Ventilkörper wird auch der erste Ventilkörper entgegen der Wirkung seiner ersten Druckfeder angehoben. Erhöht sich der Behälterinnendruck weiter, gelangt der zweite Ventilkörper gegen die axial obere Dichtfläche des Deckelinnenteils, wodurch die erste Strömungsverbindung wieder verschlossen wird, um einen Austritt von flüssigem Medium, bspw. Kühlwasser, zu vermeiden. Die zweite Ventilstufe, die durch den ersten Ventilkörper dargestellt ist, betrifft die Sicherheitsfunktion des Verschlussdeckels dahingehend, dass bei weiterem Ansteigen des Behälterinnendruckes mit dem Überschreiten eines Sicherheitsgrenzwertes der erste Ventilkörper vom zweiten Ventilkörper abgehoben wird, so dass sich eine zweite Strömungsverbindung vom Behälterinneren zum Behälteräußeren öffnet.

Nachteilig an diesem bekannten Verschlussdeckel ist, dass die Dichtsitz- und Dichtflächen der beiden Ventilkörper und des Deckelinnenteils sowie der axiale Weg des zweiten Ventilkörpers in engen Toleranzen aufeinander abgestimmt sein müssen. Außerdem sind die einzelnen Bauteile konstruktiv relativ aufwendig, was auch für die Montage der Bauteile gilt. Des Weiteren ist das Hystereseverhalten des Öffnens und Schließens des oder der Strömungsverbindungen zwischen Druckaufbau und Druckabbau unbefriedigend.

Aus der DE 197 53 592 A1 ist ebenfalls ein Verschlussdeckel der eingangs genannten Art bekannt geworden, bei dem im Ruhezustand der erste Ventilkörper an einem Dichtsitz des Deckelinnenteils unmittelbar anliegt und der zweite Ventilkörper, der im Ruhezustand von einer ersten Druckfeder des ersten Ventilkörpers gegen eine zweite Druckfeder gedrückt wird, in der ersten Ventilstufe nach Überschreiten des ersten Grenzwertes des Behälterinnendruckes bei Erreichen des zweiten Grenzwertes gegen einen weiteren axial gegengerichteten Dichtsitz am Deckelinnenteil gedrückt wird, wobei der erste Ventilkörper von seinem Dichtsitz am Deckelinnenteil abhebt. Die erste Strömungsverbindung ist dadurch zwischen den beiden Ventilsitzen am Deckelinnenteil einerseits und dem ersten bzw. zweiten Ventilkörper andererseits gegeben und zunächst vom ersten Ventilkörper und dann vom zweiten Ventilkörper verschlossen. Bei Überschreiten des Sicherheitsüberdrucks wird der erste Ventilkörper von einem so beaufschlagten Unterdruckventilkörper axial angehoben, der die zweite Strömungsverbindung

durch Abheben vom zweiten Ventilkörper schafft. Die toleranzmäßige konstruktive Anpassung der einzelnen Bauteile ist hier weniger kritisch, jedoch ist die Ausgestaltung des Deckelinnenteils etwas aufwendiger.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Verschlussdeckel der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei verbessertem Hystereseverhalten herstellungstechnisch und montage technisch vereinfacht ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Verschlussdeckel der genannten Art die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist erreicht, dass die Herstellung der einzelnen Bauteile und die Anpassung aneinander weniger toleranzgebunden ist und dass der Zusammenbau schneller erfolgen kann. Das Hystereseverhalten ist aufgrund des vor der Dichtung angeordneten Drosselspaltes verbessert. Außerdem ist das Schließen der Strömungsverbindung zwischen dem zweiten und dritten Ventilkörper in erster Linie durch das Ansteigen von flüssigem Kühlmittel und nicht durch den erhöhten Gasdruck erreicht. Mit anderen Worten, bei Erhöhung des Behälterinnendruckes kann das sich über dem flüssigen Kühlmittel befindende Luftpolster so lange abströmen und zu einem Druckausgleich beitragen, bis es abgebaut ist und das flüssige Kühlmittel ansteht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Anordnung des dritten Ventilkörpers im zweiten Ventilkörper ergeben sich aus den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 2 bis 5.

Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 6 ist erreicht, dass der zweite Ventilkörper durch den in der Kammer über den Drosselspalt zwischen zweitem und drittem Ventilkörper anstehenden Druck gegen den Dichtsitz am Deckelinnenteil gedrückt ist.

Vorteilhafte Anordnungen der einzelnen Dichtsitz- zueinander ergeben sich aus den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 7 bis 9.

Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 10 und/oder 11 ist eine vorteilhafte Anordnung des Unterdruckventilkörpers im Verschlussdeckel erreicht.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1 in teilweise längsgeschnittener Darstellung einen Verschlussdeckel für einen Kraftfahrzeugkühler mit einer Überdruck/Unterdruck-Ventilanordnung in geschlossener Ausgangsstellung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung.

Fig. 2 den Verschlussdeckel nach Fig. 1 in einer Stellung nach Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendruckes,

Fig. 3 den Verschlussdeckel nach Fig. 1 nach Erreichen eines zweiten Grenzwertes des Behälterinnendruckes bzw. Anliegens eines Staudruckes und

Fig. 4 den Verschlussdeckel nach Fig. 1 bei Überschreiten eines dritten Sicherheitsgrenzwertes des Behälterinnendruckes.

Der in der Zeichnung dargestellte Verschlussdeckel 11 für bspw. einen Kraftfahrzeugkühler besitzt einen mit einer Betätigungshandhabe 12 versehenen Deckelaußenteil 13, an welchem ein Deckelinnenteil 14 mit einer Unter/Überdruck-Ventilanordnung 15 gehalten ist. In Gebrauchslage ist der Verschlussdeckel 11 an einem nicht dargestellten Kühlerstutzen fixiert, bspw. aufgeschraubt. Dabei ragt der Deckelinnenteil 14 in Richtung auf das Kühlerinnere in dem Kühlerstutzen vor.

Ein O-Ring 16 dichtet den Deckelinnenteil 14 gegen die Kühlerstutzenwandung ab. Der Überdruckteil der Ventilan-

ordnung 15 ist zweistufig ausgebildet und dient dazu, dass in einer ersten Überdruckstufe ein Leerkochen des Kühlers verhindert und in einer zweiten Überdruckstufe Sicherheit gegen Schäden am Kühlsystem wegen zu hohen Überdrucks gewährleistet ist.

Der Überdruckteil der Ventilanordnung 15 besitzt im Inneren des Deckelinnenteils 14 einen ersten Ventilkörper 17 und einen zweiten Ventilkörper 18 sowie einen dritten Ventilkörper 19. Dabei ist der erste Ventilkörper 17 in Richtung zur Deckelaußenseite oberhalb des zweiten Ventilkörpers 18 angeordnet, während der dritte Ventilkörper 19 koaxial innerhalb des zweiten Ventilkörpers 18 aufgenommen ist.

Der erste Ventilkörper 17 ist nach Art eines auf dem Kopf stehenden Ventiltellers ausgebildet, auf dessen zum Kühlerinneren zugewandten Seite eine mit einer axial nach innen gewandten Dichtfläche versehene ringförmige Dichtung 21 angebracht ist. Der erste Ventilkörper 17 wird von einer dem Kühlerinneren abgewandten Seite her von einer Schließdruckfeder 22 beaufschlagt, die sich mit ihrem vom ersten Ventilkörper 17 abgewandten Ende an einem Federteller 23 abstützt, welcher sich wiederum an dem Deckelinnenteil 14 abstützt. Mittels der Schließdruckfeder 22 ist der erste Ventilkörper 17 in Richtung auf das Kühlerinnere vorgespannt. Über die als flacher Dichttring ausgebildete Dichtung 21 sitzt der erste Ventilkörper 17 auf einem ersten ringförmigen Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers 18.

Der einstückige zweite Ventilkörper 18 besitzt ein Haubenteil 26, das an seiner freien Stirn mit dem ersten Dichtsitz 24 versehen ist, und ein vom Boden 28 des Haubenteils 26 zum Kühlerinneren weisenden konzentrischen und hohlzylindrischen Aufnahmeteil 27 für den dritten Ventilkörper 19. Der Boden 28 zwischen Haubenteil 26 und Aufnahmeteil 27 ist außenumfangsseitig mit einem Bund versehen, in deren Umfangsrille eine zweite Ringdichtung in Form eines O-Ringes 31 aufgenommen ist. Dem O-Ring 31 ist ein zweiter Dichtsitz 32 zugeordnet, der durch einen Kragenrand am Deckelinnenteil 14 gebildet ist. Der Kragenrand 32 ist zwischen einem den ersten Ventilkörper 17 sowie das Haubenteil 26 des zweiten Ventilkörpers 18 aufnehmenden innendurchmessergrößereren hohlzylindrischen oberen Bereich des Deckelinnenteils 14 und einem das Aufnahmeteil 27 des zweiten Ventilkörpers 18 umgebenden innendurchmesserkleineren unteren Bereich des Deckelinnenteils 14 ausgebildet. An diesem unteren Bereich ist der Deckelinnenteil 14 mit einer axialen Öffnung 33 versehen. Durch die Schließdruckfeder 22 ist der erste Ventilkörper 17 mit seiner ersten Ringdichtung 21 gegen den ersten Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers 18 gedrückt, welcher seinerseits mit seiner zweiten Ringdichtung 31 gegen den zweiten Dichtsitz 32 am Deckelinnenteil 14 gedrückt ist. Zwischen der Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 und der Oberseite des Bodens 28 des zweiten Ventilkörpers 18 befindet sich eine zylindrische Kammer 34, deren Außenumfang in axialer Richtung zwischen Boden 28 und Unterseite der ersten Ringdichtung 21 konstant ist. Die Kammer 34 steht mittig über eine Bohrung 36 im Boden 28 mit einer Ausnehmung 37 im zweiten Ventilkörper 18 in Verbindung. Die Ausnehmung 37 mündet an einem am freien Ende des Aufnahmeteils 27 angeordneten Konusbereich 38 in die axiale Öffnung 33 des Deckelinnenteils 14. Zwischen Bohrung 36 und Ausnehmung 37 besitzt der zweite Ventilkörper 18 eine zum Kühlerinneren hin weisende Schulter, an der eine dritte flache ringförmige Dichtung 39 gehalten ist.

Der dritte Ventilkörper 19, der bspw. als in axialer Richtung umfangsseitig gestuftes Drehteil ausgebildet ist, ist in der Ausnehmung 37 des zweiten Ventilkörpers 18 axial bewegbar aufgenommen. Der dritte Ventilkörper 19 besitzt einen durchmesserkleinen Halsbereich 41, der in der Bohrung

36 und innerhalb der dritten Ringdichtung 39 beweglich ist, ferner einen Schulterbereich 42, dessen schräger Schulterbereich einen dritten Dichtsitz 43 in Zuordnung zur dritten Ringdichtung 39 am zweiten Ventilkörper 18 bildet, und des Weiteren einen zylindrischen Bauchbereich 44, der sich in nicht im Einzelnen dargestellter Weise an der Innenwandung des Konusbereichs 38 des zweiten Ventilkörpers 18 abstützt. Hierzu ist innerhalb der Ausnehmung 37 eine zweite Druckfeder 46 vorgesehen, die sich einerseits an der Unterseite der dritten Ringdichtung 39 des zweiten Ventilkörpers 18 und andererseits an einer Schulter zwischen dem Schulterbereich 42 und dem Bauchbereich 44 des dritten Ventilkörpers 19 abstützt. Durch die zweite Druckfeder 46 ist der dritte Ventilkörper 19 in Richtung des Kühlerinneren vorgespannt. Zwischen dem Bauchbereich 44 des dritten Ventilkörpers 19 und dem Innenumfang der Ausnehmung 37 des zweiten Ventilkörpers 18 besteht ein Ringspalt 47 sehr geringer Breite, d. h. in einer Größenordnung von wenigen hundertstel Millimetern. Der Ringspalt 47 ist wie die Bohrung 36 und die Kammer 34 Teil einer ersten Strömungsverbindung 50 zwischen Deckelinnenseite und Deckelaußenseite. Eine zweite Strömungsverbindung 51 führt am Außenumfang des zweiten Ventilkörpers 18 vorbei (vgl. Fig. 4).

Im Zentrum des ersten Ventilkörpers 17 ist eine Öffnung 56, die auf der zum Kühlerinneren zugewandten Seite durch einen Unterdruckventilkörper 57 der Ventilanordnung 15 verschlossen ist. Der Unterdruckventilkörper 57 ragt mit seinem Hauptteil 58 durch die zentrale Öffnung 56 und ist an dessen Endbereich von einer dritten Druckfeder 59 beaufschlagt, die sich einerseits an einer Schulter des Hauptteils 58 und andererseits an der deckelaußenseitigen Fläche des ersten Ventilkörpers 17 abstützt. Auf diese Weise ist der Unterdruckventilkörper 57 mit seinem ringförmigen Dichtsitz 61 an die Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 dichtend angelegt. Der Dichtsitz 61 des Unterdruckventilkörpers 57 liegt radial innenseitig des ersten Dichtsitzes 24 des zweiten Ventilkörpers 18, während dieser radial außenseitig zum zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 und letzterer wiederum radial außenseitig zum dritten Dichtsitz 43 am dritten Ventilkörper 19 liegt. Dabei zeigen alle Dichtsitz 24, 32, 43, 61 axial nach außen, während alle Dichtflächen 21, 31, 39 axial nach innen zeigen.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsbetriebsstellung, in der ein erster Grenzwert des Behälterinnendrucks noch nicht überschritten ist, ist die erste Strömungsverbindung 50 durch die dichtende Anlage des ersten Ventilkörpers 17 mit seiner ersten Ringdichtung 21 am ersten Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers verschlossen. Mit anderen Worten, in der Kammer 34 und damit an der Unterseite der ersten Ringdichtung 41 des ersten Ventilkörpers 17 steht durch den Ringspalt 47 hindurch der im Behälterinneren herrschende Druck in Form des über dem flüssigen Kühlermedium sich befindenden Luftpolsters an. Die zweite Strömungsverbindung 51 längs des Außenumfanges des zweiten Ventilkörpers 18 ist durch die dichtende Anlage der zweiten Dichtung 31 des zweiten Ventilkörpers 18 am zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 verschlossen.

Erhöht sich der Behälterinnendruck über den vorgegebenen ersten Grenzwert, erreicht der Verschlussdeckel 11 den in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand, in welchem aufgrund des erhöhten Behälterinnendrucks der erste Ventilkörper 17 entgegen der Wirkung seiner ersten Druckfeder 22 mit seiner ersten Ringdichtung 21 vom ersten Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers 18 abhebt und damit die erste Strömungsverbindung 50 öffnet, so dass Luft aus dem über dem flüssigen Kühlermedium befindlichen Luftpolster nach

außen strömen und dadurch den Überdruck kompensieren oder abbauen kann. Durch den sich in der Kammer 34 befindenden Überdruck wird der zweite Ventilkörper 18 weiterhin mit seiner zweiten Ringdichtung 31 gegen den zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 gedrückt. Wird der Überdruck nach unterhalb des ersten Grenzwertes dadurch wieder abgebaut, gelangt der erste Ventilkörper 17 wieder in dichtende Anlage mit dem zweiten Ventilkörper 18.

Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck auch während oder nach dem Entweichen des Luftpolsters weiter und führt dies dazu, dass flüssiges Kühlmedium an die Unterseite von zweitem und drittem Ventilkörper 18, 19 gelangt, ergibt sich aufgrund des sehr kleinen Ringspaltes 47 ein Stau des flüssigen Kühlmediums am Eingang des Ringspaltes 47 und damit ein Staudruck an der vollflächigen Unterseite des dritten Ventilkörpers 19. Dieser Staudruck führt zu einer axialen Bewegung des dritten Ventilkörpers 19 entgegen der Wirkung seiner dritten Druckfeder 59, an deren Ende sich der dritte Dichtsitz 43 des dritten Ventilkörpers 19 an die dritte Ringdichtung 39 des zweiten Ventilkörpers 18 anlegt und die erste Strömungsverbindung 50 verschließt (vgl. Fig. 3).

Durch das Verschließen der ersten Strömungsverbindung 50 zwischen zweitem und drittem Ventilkörper 18, 19 ergibt sich ein Abbau des Druckes in der Kammer 34 auf einen Wert unterhalb des genannten vorgegebenen Grenzwertes, so dass der erste Ventilkörper 17 durch die Wirkung seiner ersten Druckfeder 22 zum zweiten Ventilkörper 18 hin bewegt wird. Auch diesen Zustand zeigt Fig. 3. Wird durch Abkühlen des Kraftfahrzeugkühlers der Behälterinnendruck abgebaut und damit das flüssige Kühlmedium wieder rückgeführt, wird der dritte Ventilkörper 19 unter der Wirkung seiner zweiten Druckfeder 46 rückgeführt, so dass sich die erste Strömungsverbindung 50 in diesem Bereich wieder öffnet, wie dies Fig. 1 zeigt.

Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck weiter, wird bei Überschreiten eines oberen Sicherheitsdruckgrenzwertes der zweite Ventilkörper 18 entgegen der auf dem ersten Ventilkörper 17 lastenden ersten Druckfeder 22 vom zweiten Dichtsitz 32 am Deckelinnenteil 14 abgehoben, so dass die zweite Strömungsverbindung 51 geöffnet wird, wodurch der genannte Überdruck abgebaut werden kann (vgl. Fig. 4). Das Abheben des zweiten Ventilkörpers 18 vom Deckelinnenteil 14 kann durch eine das Aufnahmeteil 27 umgebende weitere (vierte) Druckfeder 54 unterstützt werden, die sich eineneinander an der Unterseite des Bodens 28 des zweiten Ventilkörpers 18 und andererseits an einer inneren Schulter des unteren Bereichs des Deckelinnenteils 14 abstützt (in Fig. 4 punktiert eingezeichnet).

Die in Fig. 1 dargestellte Ausgangsstellung nimmt die Ventilanordnung 15 dann ein, wenn sich der Kühlerinnendruck zwischen einem Unterdruckgrenzwert und dem ersten Überdruckgrenzwert bewegt. Derartige Druckverhältnisse herrschen etwa bei einem für längere Zeit abgestellten Fahrzeug oder bei Fahrbetrieb des Fahrzeugs und hinreichender Kühlung der im Kühlerinneren befindlichen Kühlflüssigkeit durch den Fahrtwind und/oder mit Ventilatorunterstützung. Wird das Fahrzeug bspw. nach längerer Fahrt stillgesetzt, so kann sich im Kühlerinneren ein Druckanstieg ergeben, aufgrund dessen der Ventilanordnung 15 Kühlerinhalt (Luft oder Wasser bzw. Wasserdampf) zuströmen kann. Expandiert das Kühlmittelvolumen infolge dieser Nachheizwirkung derart, dass das Behältervolumen überschritten wird, würde dies zwangsläufig zum Kühlmittelausstoß führen. Dieser unerwünschte Effekt wird in vorbeschriebener Weise dadurch verhindert, dass sich der in den Fig. 2 und 3 dargestellte Betriebszustand der Ventilanordnung 15 einstellt. Wenn es in diesem Betriebszustand zu einem weiteren un-

kontrollierten Druckanstieg im Kühlsystem kommt, müssen Leckagen und andere nachteilige Auswirkungen durch Überbeanspruchung des Kühlerbehältnisses und/oder der Schlauchverbindungsstellen verhindert werden. Diese Auswirkungen werden durch die zweite Ventilstufe gemäß dem Zustand der Fig. 4 verhindert, die den Behälterdruck auf einen vorgegebenen Sicherheitsdruckwert begrenzt.

Herrscht im Kühlerinneren Unterdruck und unterschreitet dieser einen vorgegebenen Unterdruckgrenzwert, so wird, ausgehend von der Betriebslage nach Fig. 1, der Unterdruckventilkörper 57 mit seinem Dichtsitz 61 von der Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 zum Kühlerinneren hin abgehoben. Das Absenken des Unterdruckventilkörpers 57 erfolgt gegen die Vorspannkraft der dritten Druckfeder 59, so dass sich in nicht dargestellter Weise ein Strömungsverbindungsweg zwischen dem Kühlerinneren und dem Kühleräußeren öffnet.

#### Patentansprüche

1. Verschlussdeckel (11) für Öffnungen an Behältern, insbesondere an Kraftfahrzeugkühlern, mit einem Deckelinnenteil (14), das wenigstens eine Strömungsverbindung zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren sowie eine Ventilanordnung (15) zum Freigeben und Sperren der Strömungsverbindung aufweist, wobei die Ventilanordnung (15) einen ersten und einen zweiten hin- und herbewegbaren Ventilkörper (17, 18) aufweist, von denen der erste Ventilkörper (17) durch eine erste Feder (22) in Richtung auf das Behälterinnere gegen einen ersten Dichtsitz (24) an dem zweiten Ventilkörper (18), welcher gegen einen zweiten Dichtsitz (32) an dem Deckelinnenteil (14) gedrückt ist, vorgespannt ist, und wobei der erste und der zweite Ventilkörper (17, 18) bei Überschreiten eines jeweiligen Grenzwertes des Behälterinnendrucks jeweils unter Freigabe einer Strömungsverbindung (50, 51) zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren abhebbbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Ventilkörper (18) ein dritter Ventilkörper (19) angeordnet ist, zwischen dem und dem zweiten Ventilkörper (18) eine in diesem Bereich als Drosselspalz (47) ausgeführte erste Strömungsverbindung (50) vom Behälterinneren zum ersten Ventilkörper (17) vorgesehen ist und der zwischen einer die erste Strömungsverbindung (50) öffnenden und einer diese bei einem zweiten Grenzwert des Behälterinnendrucks oder bei einem durch Anstehen eines flüssigen Mediums entstehenden Staudrucks schließenden Endstellung bewegbar ist, dass der erste Ventilkörper (17) bei Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendrucks vom zweiten Ventilkörper (18) abhebt und nach Schließen der ersten Strömungsverbindung (50) auf diesem wieder zur Anlage kommt und dass der zweite Ventilkörper (18) bei Überschreiten eines sowohl gegenüber dem ersten Grenzwert als auch dem zweiten Grenzwert des Behälterinnendrucks bzw. dem Staudruck höheren dritten Grenzwertes des Behälterinnendrucks unter Freigabe einer zweiten Strömungsverbindung (51) zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren vom zweiten Dichtsitz (32) am Deckelinnenteil (14) abhebt.

2. Verschlussdeckel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Ventilkörper (19) in einer mit dem Behälterinneren in Verbindung stehenden konzentrischen Ausnehmung (37) des zweiten Ventilkörpers (18) axial beweglich gehalten ist.

3. Verschlussdeckel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass der dritte Ventilkörper (19) im zweiten Ventilkörper (18) in Richtung seiner sich am zweiten Ventilkörper abstützenden Offenstellung durch eine zweite Feder (46) belastet ist.

4. Verschlussdeckel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass einer axial nach innen weisenden ringförmigen Dichtfläche (43) des zweiten Ventilkörpers (18) ein dritter Dichtsitz (43) am dritten Ventilkörper (19) zugeordnet ist.

5. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Drosselspalt (47) der ersten Strömungsverbindung (50) eine derart geringe Breite aufweist, dass mit Druckbeaufschlagung durch ein flüssiges Medium ein die Kraft der zweiten Druckfeder (46) überwindender Staudruck entsteht.

6. Verschlussdeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Ventilkörper (17) und dem zweiten Ventilkörper (18) eine zylindrische Kammer (34), die mit dem Drosselspalt (47) zwischen zweitem und drittem Ventilkörper (18, 19) in Verbindung ist, vorgesehen ist.

7. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Dichtsitz (24) am zweiten Ventilkörper (18) radial außerhalb des zweiten Dichtsitzes (32) am Deckelinnenteil (14) liegt.

8. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Dichtsitz (32) am Deckelinnenteil (14) radial außerhalb des dritten Dichtsitzes (43) am dritten Ventilkörper (19) liegt.

9. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den jeweiligen Dichtsitz (24, 32, 43) zugeordneten Dichtflächen (21, 31, 39) am ersten Ventilkörper (17), am zweiten Ventilkörper (18) bzw. am dritten Ventilkörper (19) axial nach innen weisen.

10. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ventilkörper (17) eine zentrale Öffnung (56) aufweist, durch die ein Unterdruckventilkörper (57) ragt, dessen Dichtsitz (61) die zentrale Öffnung umgebend an der Dichtfläche (21) des ersten Ventilkörpers (17) anliegt.

11. Verschlussdeckel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckventilkörper (57) mit Hilfe einer sich an der Oberseite des ersten Ventilkörpers (17) abstützenden Feder (59) gegen die Dichtfläche (21) des ersten Ventilkörpers (17) vorgespannt ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

- Leerseite -

